PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

[2]-15)

(11)Publication number:

2003-149545

(43)Date of publication of application: 21.05.2003

(51)Int.CI.

G02B 13/00

G02B 13/18

(21)Application number: 2001-346112

(71)Applicant : FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD

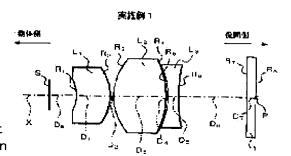
(22)Date of filing: 12.11.2001 (72)Inventor: SATO KENICHI

(54) FRONT-SHUTTER TYPE SINGLE FOCAL POINT LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a front-shutter type single focal point lens which is suitable as a compact, small-sized photographic lens for an imaging element which has high performance in spite of having a lens constitution of three, or a small number of lenses, is inexpensive and simple by using aspherical lenses and properly setting the power distribution and surface shapes.

SOLUTION: The front-shutter type single focal point lens is constituted by arraying a stop S, a 1st lens L1 composed of a negative meniscus lens which has both surfaces made aspherical and is convex to the image plane side, a 2nd lens L2 composed of a biconvex lens which has a large-curvature surface on the object side, and a 3rd lens L3 composed of a biconcave lens which has an aspherical surface on the image plane side and a large-curvature surface on the object side in order from the object side. Here, (1) |R11+R12|/|R11-R12|>4.0 holds for the radii of curvature of both the surfaces of the 1st lens L1 and (2) 1.70<Nd3 and (3) 35>vd3 hold for the glass material of the 3rd lens L3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18) 日本国格群庁 (JP)

公 数(A) 称字 噩 -(4) (2)

帝第2003-149545 (11)特許出取公開番号

(P2003-149545A)

(43)公開日 平成15年5月21日(2003.5.21)

デーヤコード (参札) 2H087 13/00 13/18 G02B Ē

数别記号

13/00 13/18

G 0 2 B (51) Int.Cl.

審査開水 未開水 耐水項の数3 OL (全7 頁)

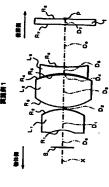
(22) 出厢日 平成13年11月12日(2001.11.12)	(2001, 11, 12)		
	•		富士写真光機株式会社 埼玉県さいたま市部内町1丁目324番店
		(72) 発明者	佐藤 賢一
			母玉県さいたま市植竹町1丁目324番地
			笛士写真光樹株式会社内
		(74)代理人 100097984	100097984
			中型士 川野 宏
		F.9-4(#	Fターム(参考) 2HD87 KA03 LA01 PA02 PA03 PA17
	_		PA18 PB03 QA03 QA06 QA17
			QA21 QA28 QA39 QA41 QA48
			RADS RA12 RA13 RA34 RA42

(54) 【発明の名称】 フロントシャッタ方式の単焦点レンズ

(24) (100条)

[目的] 非財面レンズを用いるとともにパワー配分お よび固形状を適切に假定することにより、3枚という少 ない枚数の低廉で簡易なレンズ構成でありながら高性館 ズとして好道なフロントシャッタ方式の単焦点フンズを やしコンパケトな、小型サイズの協会独子用の協勢フン

【梅成】 竹体側より肌に、絞りる、両面を非破面とさ れ凸面を像面倒に向けた魚メニスカスレンズドリなる第 1 フンズ 1、 田母の大名 5 国を各体包に向けた国立フ 式の単独成フンズとして辞典されている。また、終17 ンズ L_1 の阿面の曲率半径に関C(1) \parallel R_{11} + R_{12} ンズよりなる類2レンズに2、および像面包の面を非数 田とされ曲率の大きい面を物体側に向けた両凹レンズよ りなる第3 レンズし 3 が配列された フロントシャッタガ 好に関し(2)1.70<N q 3 および(3)35>v q 3 を徴足 |/|R11-R12|>4.0を、無3レンズL3の磁



(特許額水の範囲)

よび、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状* た、数3枚のフンズは物体倒より順に、少なくとも1面 有する第1レンズ、正の屈折力を有する第2レンズ、お 「開求項1】 物体側より順に被りおよび3枚のレンズ を非球面とされ物体側を凹面形状とされて負の屈折力を よりなるフロントシャッタ方式の単角点レンズであっ

|R11+R12|/|R11-R12|>4.0 (1)

R11:第1フンズの物体側の面の曲路半径

【請求項3】 以下の条件式(2)および(3)を徴足 することを特徴とする請求項1または2記載のフロント R12:第1レンズの像面側の面の曲略半径 シャッタ方式の単魚点レンズ。

..... (3) (2) 1.70<N d 3 35> v d 3

vd3:第3レンズのd級におけるアッ人数 N A 3:第3 レンズの 4 様における 屈桁略 【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、小型サイズの撮像 年に、コンパケトかし高性能なフロントシャッタ方式の 報子への撮影フンズとした好適な単焦点フンズに関う、 単焦点レンズに関するものである。

ダに達する高密度なCCDが利用されるようになってい 【従来の技術】近年、電子スチルカメラ等の小型のCC Dカメラでは、CCD製造技術の発展によって、1画素 る。これに従い、CCDカメラ用の撮影レンズには、高 の大きさが小さくなるとともに画味数が100万のオー [0002]

れたフロントシャッタタイプの撮影レンズであり、後者※ は、4群5枚権成で終りが第1フン人群の物体側に配さ 例えば、特期平5-157962号公報および特期平11-12576 7号公報に記載された撮影レンズが知られている。前者 [0003] このような要望に対応するものとしては、 解像度で高性能なものが要望されている。

|R11+R12|/|R11-R12|>4.0(1)

[0008] さらに、以下の条件式(2)および(3) R 1 1: 第1フンズの物体側の固の曲略半径 R12:第17ンズの像面側の面の曲率半径 を満足することがより好ましい。

.... (2) (3) 1.70<N d 3 35> v d 3

vd3:第3レンズのd線におけるアッベ数 Nd3:第3レンズのd機における屈桁略

[0000]

3

特開2003-149545

* とされて負の屈折力を有する第3 レンズからなることを 特徴とするフロントシャッタ方式の単焦点レンズ。

式(1)を満足することを特徴とする間求項1配戦のフ ロントシャッタ方式の単焦点レンズ。 ※は、2群6枚構成で絞りが第1レンズ群と第2レンズ群 10 との間に配された撮影レンズである。

【発明が解決しようとする緊盟】しかしながら、CCD 同時に、小型化と低コスト化の要求も強い。 レンズ枚数 カメラ用の撮影レンズには、高い光学性能が望まれると をおいて の域 しコンパケト化おより 体成の 簡弱化を 図り ながら、従来と同程度の高い光学性能を有する撮影レン ズが要望されている。 [0004]

ズにおいて、3枚レンズ構成により、収差を良好に補正 しつつコンパクト化を達成し得るフロントシャッタ方式 ドジタルカメア等の小型サイズの複像珠子用の撮影フン [0005] 本発明は上記事件に鑑みなされたもので、 の単魚点レンズを提供することを目的とするものであ ន

[0000]

枚のレンズよりなるフロントシャッタ方式の単焦点ワン とも1面を非球面とされ物体側を凹面形状とされて負の 屈折力を有する第1レンズ、正の屈折力を有する第2レ ンズ、および、少なくとも1面を非球面とされ物体側を **凹面形状とされて負の屈折力を有する第3 レンズからな** 【跳題を解決するための手段】本発明のフロントシャッ タ方式の単魚点レンズは、物体倒より傾に絞りおよび3 人であった、数3枚のフンズは物体倒より層に、少なく ることを特徴とするものである。

೫

され、哲語類2レンズが両凸形状とされ、かつ以下の条 【0007】また、前配第1レンズがメニスカス形状と 件式(1)を満足することが好ましい。

について図面を参照しつり説明する。 図1に示す史極形 閲 (実施例1のものを代表させて示している) のフロン トシャッタ方式の単焦点レンズは、物体側より順に、絞 りS、少なくとも1面を非球面とされ物体側を凹面形状 とされた負の屈折力を有する第1レンズレ1、正の屈折 力を有する第2レンズL2、および少なくとも1面を非 球面とされ物体側を凹面形状とされた負の屈折力を有す **ガラス 1 上の結像位置 P に効率良く塩東させるようにし る第3レンズL3が配列され、光束を振像珠子のカバー** たフロントシャッタ方式の単独点フンズである。 8

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施形態 50 レンズL1の物体側に配置する構成であり、これにより [0010] フロントシャッタ方式とは、絞り 8を第1

5. このことはレンズ米の扱統面から射出する各光束の テレセントリック性が良好となり、色ムラを防止するこ 哲像位置から射出電車での距離を畏くともことができ 土光様と光軸Xとのなす角度が小さくなることであり、

パクトな構成とすることができる。本実施形態の単焦点 10 フンズによれば、フンズ米自体がロンパクトなのか、撮 ることができるので、撮影レンズとしては、最も物体側 の部材(絞りS)から結像位置までの問離が組く、コン 【0011】 かつに、 杉田街房館によればレロソトツト ッタガ式により結像位置から射出闘までの距離を畏くと

保する必要がない。すなわち、牧踊タイプでなく固定タ イプのセメリ格氏とすることができるので、モータやフ ソズ移邸極格が必要なく、権政の簡易化と伤コスト化を

ものとし、店柱館を遊成している。これらの非球面はい [0012] また、本英施形態の単焦点レンズは、3枚 とこう少ない枚数の伍廉で簡易なフンズ権政でありなが ら、非球面レンズを用いるとともにパワー配分および面 **杉状を適切に散定することにより、十分に収差を良好な** ずれも下記非球面式で扱される。

%時に収納位置かのフンズを繰り出す等により距離を確*

[0013]

$Z = Ch^2/[1+(1-KC^2h^2)^{1/2}]+A_4h^4+A_6h^6+A_4h^3+A_{10}h^{10}$

2 :光軸から高さ1の非球面上の点より非球面頂点の接平面(光軸に

郵面な平面)に下ろした垂線の長さ

: 非駄面の近軸曲率半径Rの逆数

:お勧かのの権が

器心器: ×

A4. Ae. Ap. A10: 節4. 6. 8. 10 次の非映画条数

フンメロ3の後国国の国に非政国が形成かれた協合に ※ [0014] なお、非数面は、例えば第1レンズL1の 物体側の面に形成された場合、較リSとの位置が比較的 の称1フソメロ」は、フソメの固固に学数回が形成され た場合にはコマ収登の相正に効果を有する。また、第3 近くなるので財団収登の向上を図り易くなる。また、こ

|R11+R12|/|R11-R12|>4.0(1)

.... (2) (3) 1.70<N d 3 35>v d 3

R11:第1レンズL1の物体側の面の曲率半径

R12: 抑1レンズL1の像面側の面の曲率半径 v d 3:粧3 レンズに3のd極におけるアッス数 Nd3:第3レンズL3のd後における屈护母

[0016] 類1レンズL1のメニスカス形状、類2レ 収塑を良好とし性能向上に寄与する。

8

レンズに」の女のパワーが強くなりすぎ、コマ収整、像 [0017] 条年式 (1) は 終1フンズ11のシェイ プファクタを規定する。この数値範囲を下回ると、第1 回済曲の 植にが困難になる。

പ്പ 路N 43は高いことが鈕ましく、条件式(2)の下限値 [0018] 条件式 (2) および (3) は、第3 レンズ L3の硝材の特性を規定する。これらの数値範囲を越え ると色収益の杣正が困難となる。 第3 レンズ L3 は負の が収斂上鈕ましい。これを満足するためには硝材の屈折 パワーを拾ちながら、固形状としては曲率は小さいこと

※は、ディストーションおよび像面湾曲の補正効果を有す

とされ、第2レンズL2が隔凸形状とされ、かし以下の 【0015】 本英徳形態のフロントシャッタ方式の単焦 **ボレンズは、からに、第1レンズに」がメニスカス形状 条年式(1)~(3)を徴尽することが望ましい。**

は、第2レンズのアッベ数とのバランスをとり色収差を が散定される。また、第3レンズに3のアッベ数・43 相正するため、条件式(3)を徴足することが望まし [0019]また、第2レンズL2と第3レンズL3と は、極めて近接した配置または接合された配置とするこ とが好ました。

例えば時計や携帯電話や電子手観等の携帯ツールへの搭 焦点レンズとしては種々の簡様の変更が可能であり、例 【0020】なお、本独田のフロントシャッタ方式の単 えば各フンズの形状および非球面の形状は適宜選択し得 ズは、 ゲジタルカメラ 田姫像 レンズにも適用し得る高い 上述したようにモータやフンズ移動機構が不要な簡易な る。また、本発明のフロントシャッタ方式の単焦点レン 性能を有しているが、用淦としてはこれに限られない。 **群氏 ひせ し し い い か ト む も ゆ の む 、 か ら に 様型 の 敬 職** 数にも好滅である。

[0021] また、 従来のCCD カメッの協勢 フンズや ルタ、赤外カットフィルタ箏の光学素子を配置しなけれ 4、 趨勢 フン 人 後 VOOD VO 題の 母 題 に ロー パ メ レ イ

ラス 1 との間にこれらのフィルタを配置することが可能 - カスは十分であり、第3 レンズL3 FCCDカバーガ によりこれらのフィルタの機能を果たすことが可能とな っている。レンズ系の低廉化にはコーティングが有利で ばならないため、十分長いバックフォーカスが必要とさ れていた。 本発明の単焦点レンズにおいてもバックフォ 避に伴い、 いずれかの レンズにコーティングを施す いと

【実施例】以下、具体的な数値に基づき各実施例につい [0022]

負の屈折力を有するメニスカスレンズよりなる第1レン* [0023] <実施例1>実施例1にかかるフロントシ マッタ方式の単焦点レンズの構成を図1に示す。この単 **焦点フンズの構成は実施形態において説明したとおりや** に、絞りS、両面を非球面とされ凸面を像面側に向けた あり、具体的には、いの単独点フンズは物体側より順

りなる第2レンズL2、および像面側の面を非球面とさ れ曲率の大きい面を物体倒に向けた両凹レンズよりなる * パロ」、 曲母の大名 5 酒を物体倒に向けが周凸 フンバポ 第3レンズし3が配列されている。

特閥2003-149,545.

3

距離f、、Fno、および画角2の、を示す。また、袋 軸上面間隔という)D、各レンズのd様における、 屈が 率Nおよびアッペ数vの値を示す。 曲率半径Rおよび軸 して規格化されている。なお、面番号の数字は物体側か る。 面番号の左側に*が付された面は非球面とされてい 【0024】下記数1上段に、この単独点レンズの独点 1 中段に、各フンズ面の曲路半径R、各フンズの中心厚 上面間隔口は、レンズ全系の焦点距離1.00 (mm) に対 る。また、数1下段には、上記が改画式に示される非球 および各フンズ語の空気四路(以下、これらを結落して 面の各定数K、A4、A6、A8、A10の値を示す。 らの隕番を表すものであり、面番号Sは絞りを意味す

2

f' =1.00 Fno.=2.8 2.w=55.9

,		28.5		3		21.2		7	
z		1,80519		1,72916		1,906,1		1,51880	
٥	0.29600	0.38241	0.03562	0.56259	16	91.0	0.74225	0.000	
œ		-0.48TI	-0.5820	0.7323	-1,0759	0.8842	13468	8	8
į	89	=	2	"	•	•	8	^	8

単単国対象

₹	-3.2867 × 10	3.2565×10	0,1981 × 10
~	-1,9718 × 10	62178	-2.1155 × 10
₹	-5.7823	-0.1496×10" -0.2178	4,7054
₹	-1,18179	5.1118×10" -1.1202×10"	3,1788×10" 4,7054
¥	2.2949×10" -1.19179	5.1118×10*	73804
	屋	15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 1	80

【0026】また、後述するとおり本実施例は上記条件

フンズと略同様の構成とされているが、 第2 フンズ 12 **焦点レンズは実施例1のフロントシャッタ方式の単焦点** [0027] <奥施例2>奥施例2にかかるフロントツ ヤッタ方式の単焦点レンズの構成を図2に示す。 この単 および第3レンズL3が接合レンズとされている点が実 **式(1)~(3)を徴足する。** 極例1と異なっている。 【0028】下配数2上段に、この単焦点レンズの焦点 2 中段に、各レンズ面の曲略半径R、各レンズの軸上面 距離f′、Fno. および画角2ω、を示す。また、

問題D、各レンズのd様における、屈が降Nおよびアッ レンズ全米の焦点距離1.00 (mm) に対して規格化され ている。なお、面番号の数字は物体側からの順番を表す に*が付された面は非球面とされている。また、 扱2下 段には、上記非球面式に示される非球面の各定数K、A ものであり、面番号Sは絞りを意味する。面番号の左側 A数。の値を示す。 曲母半位Rおよび軸上面問題Dは、 8

4、A6、A8、A10の値を示す。 [0029]

f =1.00 Fro. = 2,8 2 w = 352

	25.5		42.7	21.2		7	
?	1,80519		1,83481	1.90681		1.51680	
021730	0.22463	0.01949	0.41831	0.08985	0.80672	0.09747	
Ľ	-0.3689	0.5101	0.0413	-1.0480	1.8673	8	
.	_		_	_	_	_	

をお回点を

* *	-3.1101×10	-6.8350 × 10	-2.2958 × 10
₹	~1.5063 × 10	2.4933 × 10	2.0526 × 10
₹	-7.5278	-1.2743	3.6117
₹	-2.1184	9.5441 × 10"	1.2848
¥	ē	92.6	3016

[0030]また、後述するとおり本英施例は上記条件 以(1)~(3)を適厄する。

セッタ方式の単焦点レンズの構成を図3に示す。10単 **低点フンズは斑瓶倒2のフロントシャッタ方式の単焦点** [0031] <斑括回3>斑括回3にかかるフロントツ フンメカ路回接の籍段ガがれた。

四路D、 各レンズの 4億における、 屈折率N およびアッ* 距離f '、Fno. および固角2ω、を示す。また、 数 [0032] 下記数3上段に、この単独点レンズの独点 3中段に、 各フンメ回の曲専半径R、 各フンメの韓上回

に*が付された面は非球面とされている。また、表3下 段には、上記打球面式に示される非球面の各定数K、A ている。なお、面番号の数字は物体側からの順番を表す ものであり、面番号Sは絞りを意味する。面番号の左側 フンズ全米の魚点距離1.00(mm)に対した超格化させ * 〈数 ^ の値を示す。 曲率半径 R および軸上面間隔口は ន

4、A6、A8、A10の値を示す。 0033

[表3]

f = 1,00 Fro. = 2,8 2 w = 54,7

`		8		3	213		3	
z		1,80519		1.80420	1,90681		1.51680	
٥	0.1525	0,30500	0.02179	0.54465	0.13072	0.80453	Q.10893	
r		03850	-0.5905	0.8655	6,887	-10,8930	8	
1	ø	:	궣	60	4	•	•	

単数田計事

	¥	₹	~	₹	<
ē	-7.6655×10	-1,0774	-7,0412	-1.1002 × 10	1.68
Ħ	1,5580	1,5560 8.8893 × 10"	1,5629	5,9054 3,431	7
Ħ	23.6	3.1479 × 10"	-6 0006 × 10-1	1 5801 × 10	23

[0034]また、後述するとおり本英語例は上記条件

[0035] 図4~6は、上記各英施例にかかるフロン トシャッタ方式の単焦点レンズの糖収差(球面収差、非 点収益およびディストーション)を示す収差図である。 式 (1)~ (3)を全て徴足する。

なお、各事点収塑図には、サジタル(S)像面およびタ

ソジェンシャル(T)像面に対する収斂が示されてい

る。これらの収登図から明らかなように、上述した各実

[0036] 数4は、上配各実施例にかかるフロントシ 施例の単焦点レンズによれば、各収差を良好に補正する ことができる。

▼ッタ方式の単焦点レンズの上配条件式(1)~(3) こ対応する値を示している。各実施例は上記条件式 (1) ~ (3) を全て衛足する。

[0037] [表4]

6

9

特開2003-149545。

東施側3 1.9068 **4**.97 東結例2 1.9068 6.23 1,9068 5 条件式(2)条件式(3) **条件式(1)**

の単独点レンズの構成を示す概略図

[0038]

[図5] 実施例2のフロントシャッタ方式の単焦点レン 【図4】 実施例1のフロントシャッタ方式の単焦点レン 【図6】 実施例3のフロントシャッタ方式の単焦点レン ズの諸収差を示す収差図 ズの糖収差を示す収差図 ズの糖収差を示す収登図 [年号の説明] $L_{1}\sim L_{3}$ 2 の物体側に配置し、非球面レンズを用いるとともにパワ トッタ方式の単焦点レンズによれば、絞りを第1レンズ [発明の効果] 以上説明したように本発明のフロントシ **一配分および面形状を適切に散定することにより、3枚** とこし少ない枚数の角廉や簡易なフンズ権政でありなが **心格性能を適成し、 かしフンズ米自体をコンパクトに格** 成し得るフロントシャッタ方式の単焦点レンズを得るこ

【図1】本発明の実施例1によるフロントシャッタ方式 【図2】 本発明の実施例2によるフロントシャッタ方式 の単焦点フンズの構成を示す散略図 の単焦点フンメの構成を示す概略図 【図面の簡単な説明】 とができる。

フンメ阿(光学館
対阻)の
田母
半領 カバーガラス 斯上面問題 桔像位置 R1~R8 D1~D7 ន 【図3】本発明の実施例3によるフロントシャッタ方式

アメ

⊠1

[図2]

1

東第例2 2

[図3]

⊠4

